

## ФОРМУВАННЯ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ У СИСТЕМІ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

**О.Г.Фомкіна,**  
*кандидат педагог. наук, доцент,*  
*Університет споживчої кооперації України,*  
*м. Полтава, УКРАЇНА*

---

*В статті розглядаються деякі особливості та шляхи розвитку здібностей студентів через евристичні методи навчання математики.*

---

Розвиток сучасної вищої освіти орієнтується на різноманітність форм та методів навчання, застосування особистісно-орієнтованих педагогічних систем, що сприяє формуванню евристичного мислення у студентів з метою забезпечення можливостей самостійного набуття знань, їх творчого і адекватного застосування за різних умов практичної діяльності.

Евристика (грец. – знаходжу, відшукую, відкриваю) – метод відкриття нового. Основи цього методу закладені ще у філософській концепції Сократа. Але тільки у ХХ-му столітті це поняття стало не тільки широко вживаним, але й набуло практичного використання – „евристичне мислення”, „евристичні прийоми і методи”, „евристичні дослідження” та ін. В будь-якому випадку „евристика” – це щось, пов’язане з творчістю, з творчим пошуком.

Незважаючи на велику різноманітність підходів до трактування евристики, не існує чіткого уявлення ні про об’єкт, ні про суб’єкт евристики, ні про її місце серед інших наук. Психолог В.Пушкін вважає, що евристика – це „галузь знань, що вивчає формування нових дій в незвичайній ситуації”. На нашу думку більш емним і змістовним є визначення статусу та предмета евристики в роботах Г.Буша, а саме евристика – „це загальнонаукова теорія вирішення проблемних задач, що виникають у людській діяльності та спілкуванні”.

Евристичний метод являється одним із основних методів навчання, який дозволяє студентам проявити творчу активність в

процесі навчання математичним дисциплінам. Вважається, що уже сам по собі процес вивчення математики сприяє умінню логічно, доказово мислити, що в свою чергу суттєво впливає на розвиток інтелекту, є основою дивергентного мислення, так необхідного для творчої діяльності [6].

Форми і методи евристичного навчання математики направлені на розвиток евристичних якостей студента і мають в своїй основі відповідні типи завдань. Наведемо приклади завдань і прийомів, застосування яких забезпечує розвиток когнітивних (пізнавальних), креативних (творчих), оргдіяльнісних якостей студентів.

Завдання креативного типу:

- розв’язування реальних проблем, які існують в науці. Наприклад, довести теорему, зробити зауваження, сформулювати наслідки.

- дослідження математичних об’єктів, їх виникнення, зміст. Наприклад, виявити передумови та необхідність введення певних понять, проаналізувати методи та підходи до розв’язування однієї і тієї ж математичної проблеми.

- проведення математичних дослідів, експериментів. Наприклад, побудувати емпіричну функцію за даними досліджень, виявити зв’язок між певними величинами на основі отриманих статистичних даних.

- дослідження історичних фактів.

Завдання креативного типу:

- сформулювати означення певного поняття через означення уже відомого поняття;

- встановити математичну закономірність, вивести певні властивості;
  - на основі математичної моделі скласти задачу; розробити ділову гру;
  - розробити опорний конспект лекцій, записати термінологічний словник основних понять;
  - скласти алгоритм розв’язування певного типу задач;
  - розробити ситуаційні задачі, які, крім багатоваріантності розв’язань, можуть містити і надлишкову інформацію;
  - скласти задачі прикладного змісту з використанням набутих математичних знань.
- Завдання оргдіяльнісного типу:
- визначити власні цілі навчання математики;
  - розробити план самостійної навчальної діяльності;
  - вести облік нарахованих балів та визначити шляхи підвищення рейтингу в умовах кредитно-модульної системи навчання.

Таким чином, загальною характерною особливістю евристичного навчання виступає її направленість на більш ефективний особистісний розвиток студентів через самостійну науково-пошукову діяльність. При цьому важливою цільовою установкою є відмова від передачі-засвоєння готових знань. Кінцевий навчальний результат, а саме глибокі знання з предмету, уміння та навички студент отримує через систему евристичних методів, зокрема метод вживання, методи спостереження і дослідження, метод гіпотез, метод узагальнень та аналогій, метод самоорганізації навчання, метод проектів і т.д.

Реалізація евристичного навчання у вищій школі відповідає найважливішим освітнім задачам – формуванню у студентів готовності до постійної самоосвіти та здатності жити і працювати в інформаційному суспільстві; забезпеченню розвитку рефлексивних умінь та творчих здібностей. Проблема розвитку творчих здібностей студентів через евристичні методи навчання є однією із найактуальніших у вищій школі [6].

Евристичне навчання виступає одним із основних методів, який дозволяє студентам проявити творчу активність при вивченні математичних дисциплін. Самостійне засвоєння знань і способів евристичної діяльності сприяє розвитку творчого мислення, прийомів активної пізнавальної діяльності, мотивів самого навчання та мотивації отриманих в його процесі досягнень [5].

Говорячи про розвиток творчого мислення ми, перш за все, маємо на увазі вміння студентів:

- адаптовувати отримані знання та вміння до нових ситуацій;
- бачити нові проблеми в стандартних, традиційних ситуаціях;
- перетворювати та змінювати відомі способи діяльності в залежності від поставлених цілей та завдань;
- проводити моніторинг за результатами діяльності з метою їх використання в інших видах діяльності.

При розробці методики формування творчих здібностей з математики слід враховувати:

- 1) особливості формування креативної сфери;
- 2) стратегії мислення та рівень психологічного потенціалу студентів;
- 3) мотивацію пізнавальної і соціальної направленості;
- 4) рівень математичної підготовки (навченості) студентів та рівень їх научуваності;
- 5) види діяльності за особливостями індивідуально-психологічних механізмів;
- 6) специфічні особливості навчання математичним дисциплінам студентів нематематичних спеціальностей і пов’язані з цим проблеми відбору системи математичних задач.

Щодо останнього, то слід відмітити, що функції задач визначаються як цілями математичної освіти, так і цілями вивчення спеціальних (професійно-орієнтованих) дисциплін та специфікою діяльності майбутнього спеціаліста. Але в будь-якому випадку вони повинні бути направлені на максимальний розвиток творчих здібностей студентів, на формування їх пізнаваль-

ної активності. Не випадково відомий сучасний математик і методист Д.Пойа писав: „Что значит владение математикой? Это есть умение решать задачи, причем не только стандартные, но и требующие известной независимости мышления, здравого смысла, оригинальности, изобретательности” [3, 4].

Наведемо приклад комплексного завдання творчого характеру з вищої математики [2]:

1. Довести, що система лінійних рівнянь не має жодного додатного розв'язку:

$$\begin{cases} 4x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 7x_5 = 10 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 20 \\ 6x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 3x_4 - x_5 = 30 \end{cases}$$

2. Координати вектора  $\vec{a} = (x; y; z)$

пов'язані залежністю:

$$\begin{cases} 3x - y + 2z = 4 \\ x + y + z = 3 \end{cases}$$

При якому значенні  $x, y, z$  косинус кута між векторами  $\vec{a}$  і  $\vec{b} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$  буде найменшим?

3. Дві сторони трикутника задані рівняннями прямих  $3x - 2y - 5 = 0$ ,  $2x + 3y + 7 = 0$ . Знайти довжину третьої сторони трикутника, площа якого складає 25 кв.од.

4. Написати рівняння хорди кривої  $x^2 - 2xy + 2y^2 - 4x - 6y + 3 = 0$ , що проходить через точку  $M(5; 5)$  і ділиться в цій точці пополам.

5. Пряма проходить через точку  $A(1; 2; 3)$ ,  $B(3; 5; \kappa)$ . При якому значенні  $\kappa$  ця пряма утворює кут  $30^\circ$  з площиною  $xOy$ ?

6. Знайти аналітичний вираз функції  $y=f(x)$ , якщо відомо, що

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 + 5x} \right)^{f(x)} = e^5.$$

7. Знайти аналітичний вираз неперервної функції  $y=f(x)$ , що задовольняє умовам:

$$1) \frac{f(3) + 5}{f(1) + 3} = 4;$$

$$2) f(5) = \min f(x).$$

Розв'язування. Функцію  $y = f(x)$  шукатимемо у вигляді

$$y = [(x-1)(x-3)(x-5)]^2 + a.$$

Так, як  $f'(5) = 0$  і  $f''(5) > 0$ , то точка з абсцисою  $x = 5$  є точкою мінімуму, тобто виконується умова 2)  $f(5) = \min f(x)$ . Значення функції при  $x=1$  і при  $x=3$  дорівнює  $a$ , тобто  $f(3) = f(1) = a$ . Тоді умова 1) набуває вигляду співвідношення  $\frac{a+5}{a+3} = 4$ , з якого  $a = -\frac{7}{3}$ . Шукана функція приймає вигляд:

$$y = [(x-1)(x-3)(x-5)]^2 - \frac{7}{3}.$$

*Примітка.* Аналітичний вираз функції, що задовольняє заданим в задачі умовам – неоднозначний. Прикладами таких функцій можуть бути і наступні:

$$y = (x-5)^2 - \frac{67}{3};$$

$$y = \sin^2(x-1)(x-3)(x-5) - \frac{7}{3}.$$

8. Знайти такі функції  $y = f(x)$  і  $x = g(y)$ , щоб система рівнянь

$$\begin{cases} 2f'(x) + g''(y) = 10 \\ f''(x) + 3g'(y) = 16 \end{cases}$$

мала розв'язок  $x = 1, y = 2$ .

9. Знайти найбільше значення функції  $z = x \cdot y$  при умові, що  $x$  і  $y$  задовольняють систему нерівностей:

$$\begin{cases} x + 2y \leq 4 \\ 2x + y \leq 6 \\ 4x + 5y \leq 20 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

10. Площа фігури, обмежена лініями  $y = x^4$  і  $y = f(x)$ , дорівнює 1,6 кв.од. Знайти один з аналітичних виразів функції  $y = f(x)$ .

11. Записати такий числовий ряд  $a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots$ , для якого  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 1$ ,

$$a_1 = \frac{1}{2}. \text{ Визначити його збіжність.}$$

12. Навести приклад степеневого ряду, що збігається в інтервалі  $\left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ .

13. Користуючись рядом Маклорена, знайти  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{x^2} - \frac{\operatorname{ctg} x}{x} \right)$ .

14. Знайти рівняння кривої, всі дотичні до якої проходять через початок координат.

15. Торгівельна фірма реалізовує продукцію, про яку в момент часу  $t=0$  отримали інформацію  $x_0$  людей із загального числа  $N$  потенційних покупців. Ця інформація розповсюджується через спілкування людей, і в момент часу  $t > 0$  число знайомих про продукцію дорівнює  $x(t)$ .

Вважаючи, що швидкість зростання числа знайомих про продукцію пропорційна як числу інформованих в даний момент покупців, так і числу неінформованих покупців, скласти математичну модель задачі у вигляді диференціального рівняння та знайти його загальний розв'язок.

Більшість із запропонованих завдань є нестандартними задачами. „Нестандартні задачі – це такі, для яких в курсі математики не має загальних правил і положень, які б визначали точну програму їх розв'язування”. [1] Невідомим є не тільки алгоритм

розв'язування, але і навчальний матеріал, який буде використовуватись при розв'язуванні такого типу задач. Але саме нестандартні задачі допомагають студентам глибоко засвоїти нові математичні факти, установити зв'язок і залежність між ними, оволодіти новими математичними методами, сформулювати вміння самостійно і творчо застосовувати здобуті знання.

1. Ильина Т.А., Педагогика. – М.: Просвещение, 1984.

2. Комплексні тестові завдання з курсу „Вища математика” для контролю самостійної роботи студентів денної форми навчання. Полтава: ПУСКУ, 2002.

3. Пойа Д. Как решать задачу. – Львов, 1991.

4. Пойа Д. Математическое открытие. – М.: Наука, 1976.

5. Скафа Е. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология. Монография. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 440 с.

6. Хуторской А.В. Эвристическое обучение. – М.: 1998.

---

**Резюме.** Фомкина Е.Г. **ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ЭВРИСТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ.** В статье рассматриваются некоторые особенности и пути развития творческих способностей студентов в системе эвристического обучения математики. Приведены примеры творческих заданий в виде нестандартных задач по высшей математике.

**Summary.** Fomkina E. **FORMULATION CREATIVE SKILLS OF THE STUDENTS IN THE SYSTEM OF HEURISTIC TRAINING.** Some peculiarity and the ways of development of creative skills of the students by using heuristically techniques of mathematics training are considering in the article.

*Надійшла до редакції 2.12.2007 р.*